

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-138754

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

E05F 15/18  
B66B 13/08  
H02K 41/03

(21)Application number : 2000-340363

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.11.2000

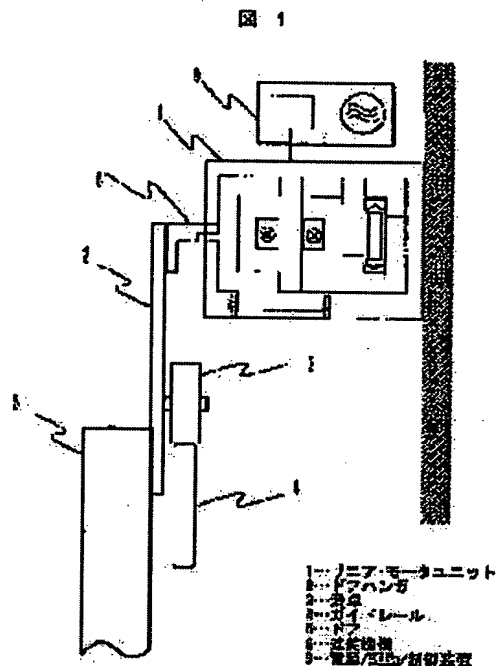
(72)Inventor : YAMAMOTO KOKI  
KIN KOUCHIYUU

## (54) DOOR SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a door system being simple in structure and simple to manufacture, and capable of providing large outputs from small inputs by reducing the leakage of magnetic flux passing through clearance between the pole teeth of a magnetic pole plate.

**SOLUTION:** The door system using a linear motor includes a door hanger for movably hanging a door, an electric motor for producing thrust for opening and closing the door, and a nonmagnetic coupling mechanism for transmitting the thrust generated by the motor to the door. The linear motor consists of an armature serving as a needle and a magnetic stator, with the armature having at least a pole of first polarity having a first opposite part and another pole of second polarity having a second opposite part, and the stator being clamped in the second opposite part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-138754

(P2002-138754A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
E 0 5 F 15/18		E 0 5 F 15/18	2 E 0 5 2
B 6 6 B 13/08		B 6 6 B 13/08	A 3 F 3 0 7
H 0 2 K 41/03		H 0 2 K 41/03	A 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-340363 (P2000-340363)

(22) 出願日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 山本 弘毅

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 金 弘中

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

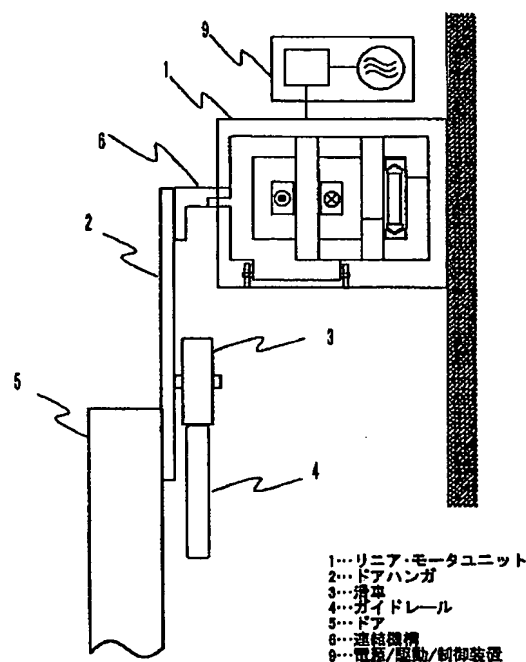
(54) 【発明の名称】 ドアシステム

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単で製造が容易な、磁極板の極歯間の隙間を通る磁束の漏れが少なく入力に対して大きな出力を得ることができるドアシステムを提供する。

【解決手段】 ドアを移動自在に懸下するためのドアハンガと、該ドアを開閉するための推力を発生させる電動機と、該電動機で発生させた推力を該ドアに伝える非磁性体の連結機構を具備する、リニアモータを用いたドアシステムにおいて、前記リニアモータは、可動子となる電機子と、磁性を有する固定子とからなり、電機子が少なくとも第1の対向部を有する第1極性の磁極と第2の対向部を有する第2極性の磁極とを有し、固定子が第2の対向部に挟持されるように構成したものである。

図 1



- 1...リニア・モータユニット
- 2...ドアハンガ
- 3...電機子
- 4...ガイドレール
- 5...ドア
- 6...連結機構
- 9...電板/駆動/制御装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドアを移動自在に懸下するためのドアハンガと、該ドアを開閉するための推力を発生させる電動機と、該電動機で発生させた推力を該ドアに伝える非磁性体の連結機構を具備するリニアモータとを有し、前記リニアモータは、可動子となる電機子と、磁性を有する固定子とからなり、前記電機子が少なくとも第1の対向部を有する第1極性の磁極と第2の対向部を有する第2極性の磁極とを有し、前記固定子が前記第2の対向部に挟持されるように構成したドアシステム。

【請求項2】 前記リニアモータは、電機子からなる可動子と、磁性を有する固定子とからなり、前記電機子と前記固定子との相互作用により、前記可動子の移動方向と垂直方向における相対位置が保持されるように構成したことを特徴とする、請求項1に記載のドアシステム。

【請求項3】 前記リニアモータは、前記固定子が前記ドアのドア移動距離を確保できる長さだけ延び、可動子支持機構により長手方向に移動自在に支持された前記可動子が前記連結機構を介して前記ドアと移動可能かつ脱着可能に連結され、前記可動子が移動することにより、前記ドアを開閉可能にしたことを特徴とする、請求項1に記載のドアシステム。

【請求項4】 前記リニアモータは、前記リニアモータドアシステムから脱着可能に取付けられていることを特徴とする、請求項1に記載のドアシステム。

【請求項5】 前記リニアモータは、前記可動子が前記連結機構を介して前記ドアと連結可能かつ、長手方向に前記ドアのドア移動距離が確保できるだけの開放部分を有する非磁性体のケースで覆われており、該ケースには前記固定子が長手方向両端で固定され、かつ前記可動子支持機構が設置されていることにより、前記リニアモータと前記ケースが一体となって脱着可能なリニアモータユニットを構成することを特徴とする、請求項1に記載のドアシステム。

【請求項6】 乗りかごと、該乗りかごを駆動する駆動装置とを有し、前記乗りかごのドアとして請求項1乃至請求項5いずれか記載のドアシステムを具備するエレベータ装置。

【請求項7】 ドアを移動自在に懸下するためのドアハンガと、該ドアを開閉するための推力を発生させる電動機と、該電動機で発生させた推力を該ドアに伝える非磁性体の連結機構を具備するリニアモータとを有し、前記リニアモータは、可動子となる電機子と、磁性を有する固定子とからなり、前記電機子が少なくとも第1の対向部を有する第1極性の磁極と第2の対向部を有する第2極性の磁極とを有するドアシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はドアシステムにかかり、特にリニアモータを用いるに好適なドアシステムに

関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のドアシステムにおいて、ドアは回転モータによって駆動されている。しかし、従来のドアシステムには、回転運動を直線運動に変換する機構、減速装置やベルト等の部品が必要であるので、複雑な構造となるとともに小型化が難しいという課題があった。例えば、特開平10-139325号公報、特開平8-275493号公報記載には、回転モータに代わるものとしてリニアモータを用いてドアを駆動するドアシステムが開示されている。このリニアモータには誘導モータ、あるいは磁石モータが用いられる。これらドアシステムではそれぞれのドアハンガに組み込まれたりリニアモータが、開閉方向に推力を発生し直接ドアを駆動するため、回転モータを用いたドアシステムに見られる回転運動を直線運動に変換する機構や減速装置が存在しないため、消耗部品や給油部分が少なく信頼性が高い、小型化された構成となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来提案されているドアシステムに用いられるリニアモータにおいて、リニア誘導モータは、本質的に1次側と2次側の間の磁気エアギャップが大きい構造であるため、入力に対してモータの出力が小さいという課題がある。また、リニア磁石モータで、電磁石となる略コ字状コアと永久磁石からなるモータは、各コアに巻線をそれぞれ巻く必要があり製造に時間とコストがかかる、あるいは磁極面とエアギャップを介して対向するように永久磁石が設けられたモータは、磁極板の極歯間の隙間を通る磁束の漏れが全体として大きいので、入力に対してモータの出力が小さいという課題がある。

【0004】 本発明の一つの目的は、構造が簡単で製造が容易な、入力に対して大きな出力を得ることができるドアシステムを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の一つの特徴は、ドアを移動自在に懸下するためのドアハンガと、該ドアを開閉するための推力を発生させる電動機と、該電動機で発生させた推力を該ドアに伝える非磁性体の連結機構を具備する、リニアモータを用いたドアシステムにある。また、前記リニアモータは、可動子となる電機子と、磁性を有する固定子とからなり、電機子が少なくとも第1の対向部を有する第1極性の磁極と第2の対向部を有する第2極性の磁極とを有し、固定子が第2の対向部に挟持されるように構成したものが望ましい。そして、この可動子となる電機子と磁性を有する固定子とからなるリニアモータは、電機子と固定子との相互作用により、可動子の移動方向と垂直方向における相対位置が保持されるように構成することが望ましい。

【0006】 本発明の上記特徴及びその他の特徴は以下

に、さらに記載される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態について図1～図6を用いて説明する。

【0008】図1は本発明の一実施の形態をなすリニアモータドアシステムの長手方向から見た断面拡大図、図2はリニアモータドアシステムの拡大図、図3は図1に図示のリニアモータドアシステムの駆動電動機であるリニアモータの構成図、図4は図1に図示のリニアモータユニットの構成図、図5は図4に図示のリニアモータユニットの長手方向断面図、図6はリニアモータユニットにおいて、他の実施形態の長手方向断面図である。

【0009】図1と図2に示すように、ドアハンガ2から、懸下されたドア5を開閉するためのドアシステムは、脱着可能に取付けられたリニアモータユニット1と、該リニアモータユニット1に内蔵されている図3に示すリニアモータの推力を、該ドアハンガ2に伝達するために該ドアハンガ2に図4に示す該リニアモータの可動子590を直結する非磁性体の金属または樹脂からなる連結機構6と、該ドアハンガ2に回転自在に取り付けられているドアユニットをガイドレール4に沿って移動自在に保持する滑車3およびモータユニット1に電力を供給するインバータなどから成る電源駆動制御装置9から構成される。

【0010】前記ガイドレール4には滑車3だけでなく、リニアベアリング（図示せず）を用いても良い。

【0011】図2と図4において、リニアモータユニット1は、図4に示すリニアモータとリニアモータの可動子590を移動自在に支持し、図4に示す固定子560を支持固定し、外部環境の異物からリニアモータを保護するケース620とからなり、ケースには可動子590に直結される連結機構取付けのための開放部分7がドア移動距離を確保できる長さで長手方向に設けられている。したがって、ドア5を開閉操作できるのである。

【0012】ドア5を開閉させる駆動電動機であるリニアモータは、リニア同期モータで、従来のリニアモータに比べて、構造が簡単で製造が容易であり、かつ漏れ磁束が少なく入力に対する出力性能の向上を図ることができる。

【0013】図3には、リニアモータドアシステムに用いるリニアモータの構成が示されている。

【0014】図3において、510は磁極、511aは磁極510の上部磁極歯、512bは磁極510の下部磁極歯、520は磁極、521bは磁極520の下部磁極歯、522aは磁極520の上部磁極歯、530は電機子、540は電機子巻線、550は電機子鉄心、560は固定子、570は永久磁石、580は磁極510の上部磁極歯511aと磁極520の下部磁極歯521b（磁極510の下部磁極歯512bと磁極520の上部磁極歯522a）のギャップ、Psは同部磁極面の隣り

合う磁極歯中心間の極ピッチである。電機子530は、その底部の電機子鉄心5の両側に磁極510、520を設け、断面がコ字状で上に開いた直線状の細長い電機子鉄心550に長手方向に電機子巻線4を巻回して構成されている。この電機子530には、二つの磁極510、520を持たせることになる。

【0015】また、磁極510は、その上面に磁極520に向って突起状の上部磁極歯511a、下部磁極歯512b、…を有しており、磁極520は、その上面に磁極510に向って突起状の下部磁極歯521b、上部磁極歯522a、…を有している。すなわち、磁極510の突起状の $(2n-1)$ 番目 $(n=1, 2, 3, \dots)$ の磁石歯は上部、 $(2n)$ 番目 $(n=1, 2, 3, \dots)$ の磁石歯は下部になるように上下2段に分けて伸ばしてある。

【0016】また、磁極510とは反対に、磁極520の突起状 $(2n-1)$ 番目の磁極歯は下部、 $(2n)$ 番目 $(n=1, 2, 3, \dots)$ の磁極歯は上部になるように同じく2段に分けて伸ばしてある。そして、磁極510と磁極520よりの上部磁極歯全体を上部磁極面、下部磁極歯全体を下部磁極面と定義すると、磁極510と磁極520の向かい合う磁極歯が互い違いになる磁極面を上部と下部2ヶ所に持たせる構造になる。

【0017】ここで、1番目の上部磁極歯511aと下部磁極歯521bは、第一の対向部と定義し、2番目の下部磁極歯512bと上部磁極歯522aは、第二の対向部と定義する。このように定義することによって、 $(2n-1)$ 番目は、第一の対向部、 $(2n)$ 番目は、第二の対向部になるような電機子構造になる。

【0018】また、各対向部の上部磁極歯と下部磁極歯の間に一定のギャップ580を設け、ギャップ580に磁性を有する固定子を通すと、固定子が第一の対向部に挟持され、かつ、固定子が前記第二の対向部に挟持された構造を形成する。

【0019】このように構成することにより、リニアモータの各対向部の上部磁極歯と下部磁極歯の間のギャップには、磁束が上部と下部の磁極歯間を交番して上下に流れる電機子ユニットを形成することができ、ギャップを通して電機子530を可動子として相対移動する構造にすることができる。

【0020】図4において、リニアモータドアシステム用駆動装置である図1と図2に示したリニアモータユニット1において、可動子590と固定子560と固定子固定機構600aと600bと可動子ガイド用レール610aと610bと図5に示すガイドホイール630aと630bをリニアモータユニット1の筐体となる非磁性体の金属または樹脂からなるケース620が覆う構造となっている為、外部環境からの異物が永久磁石に付着してモータ性能を損ねることを防ぐことができる。該可動子590は電機子530に脱着可能に非磁性体の金属または樹脂からなる連結台座8を固定した構造となって

おり、該ケース 620 に長手方向に前記ドア 5 のドア移動距離が確保できるだけの長さを有して設置された該可動子ガイド用レール 610a と 610b と、長手方向へ移動可能のように該可動子 590 に取付けられている該ガイドホイール 630a と 630b により構成される可動子支持機構により支持されている。該連結台座 8 に固定された前記連結機構 6 は該ケース 620 の長手方向に移動可能のように開けられた前記開放部分 7 を通して前記ドアハンガ 2 に直結されている。該固定子 560 は該ケース 620 に固定子固定機構 600a と 600b により長手方向両端で脱着可能に固定されている。

【0021】図 6 は、図 4 と図 5 に示した前記リニアモータユニット 1 について他の実施形態の長手方向断面図である。図 6 において、前記リニアモータユニット 1 は、図 5 に示した構造を時計回りに 90 度回転させた構造である。

【0022】また、図 4 において、リニアモータユニット 1 は一つしか示していないが、複数個配置して多相リニアモータを構成する。更に、リニアモータユニット 1 を複数個配置する際には直列、又は並列に配置して構成することも可能である。

【0023】固定子 560 は永久磁石だけではなく、強磁性体に凸凹の構造に持たせて、磁気抵抗変化によるリラクタンス式リニアモータも適用できる。

【0024】固定子において、平板状の強磁性体の両面に凸の磁極歯を設けると、第 1 部材の対向部の磁極との間で進行方向に対して磁気抵抗が変化する。すなわち、固定子の凸の磁極歯と電機子の対向部の磁極との間の磁気抵抗は、強磁性体の平板部と電機子の対向部の磁極との間の磁気抵抗より小さい。この磁気抵抗の変化を利用すると、相対的に移動自在な可動子になる。ここで、凸の磁極歯を強磁性体にし、平板部に永久磁石を設けることにより、複合型固定子にすることも可能である。

【0025】本発明に用いるリニアモータは、電機子巻線が配置される鉄心部と永久磁石を付ける可動子が挟持される対向部を有する磁極部を積層鋼板により分割製作して組み立てることが可能である。更に、ドアシステムから脱着が容易になる特徴を持つ。

【0026】本発明の実施の形態によれば、構造が簡単で製造が容易な、磁極板の極歯間の隙間を通る磁束の漏れが少なく入力に対して大きな出力を得ることができるドアシステムを提供できる。この発明はその最も簡単な

実施形態に関して説明され記載されているが、この発明の種々の変形例はこの発明の精神及び範囲から逸脱せずになされ得るものであることが当業者によって認められる所であり、あらゆる分野のリニアモータドアシステムに応用されるものである。例えば、中央両開きドアシステムも可能である。また、最良実施形態は可動子として電機子、固定子として永久磁石を列設した場合について述べている。しかし、可動子として永久磁石を列設し、固定子を電機子とすることができる。

【0027】また、乗りかごと、該乗りかごを駆動する駆動装置とを有し、前記乗りかごのドアとして上記いずれか記載のドアシステムを具備するエレベータ装置にも実施可能である。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、構造が簡単で製造が容易な、モータ入力に対して大きな出力を得ることのできるドアシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態を示すリニアモータドアシステムの長手方向断面構成図である。

【図 2】本発明の一実施の形態を示すリニアモータドアシステムの概略構成図である。

【図 3】図 1 に図示のリニアモータの構成図である。

【図 4】図 1 に図示のリニアモータユニットの構成図である。

【図 5】図 4 に図示のリニアモータユニットの長手方向断面図である。

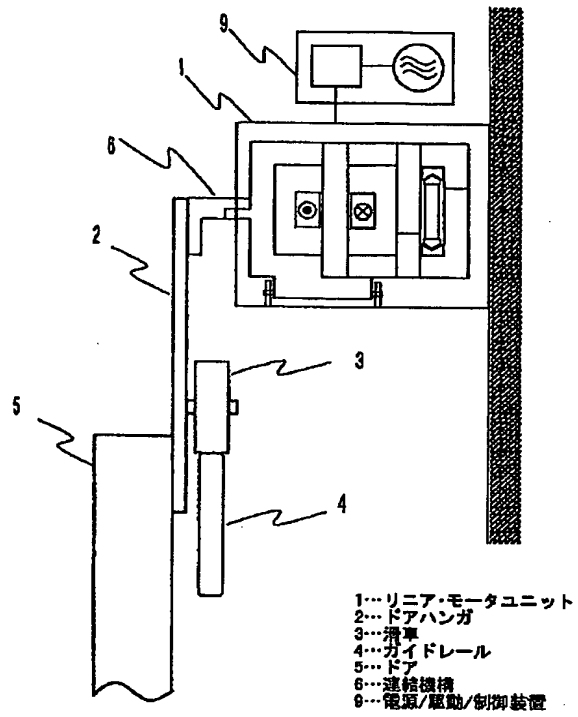
【図 6】本発明の他の実施の形態を示すリニアモータユニットの長手方向断面図である。

【符号の説明】

1…リニアモータユニット、2…ドアハンガ、3…滑車、4…ガイドレール、5…ドア、6…連結機構、7…ケース開放部、8…連結台座、9…電源駆動制御装置、510…磁極、511a…磁極 510 の上部磁極歯、512b…磁極 510 の下部磁極歯、520…磁極、522a…磁極 520 の上部磁極歯、521b…磁極 520 の下部磁極歯、530…電機子、540…電機子巻線、550…電機子鉄心、560…固定子、570…永久磁石、580…ギャップ、590…可動子、600a、600b…固定子固定機構、610a、610b…可動子ガイド用レール、620…ケース、630a、630b…ガイドホイール。

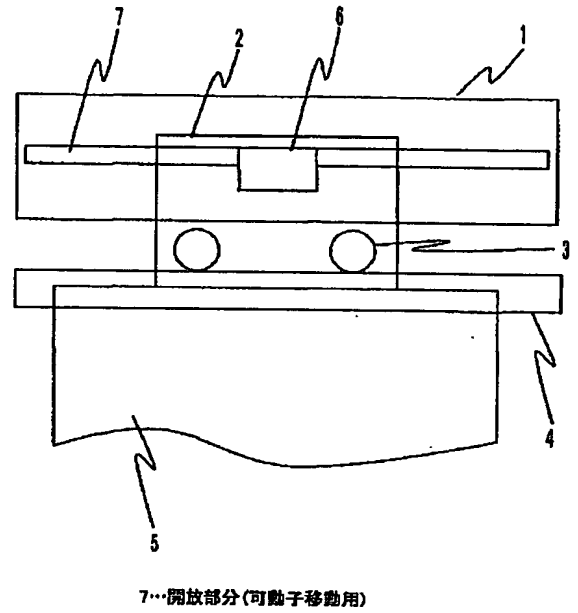
【図1】

図 1



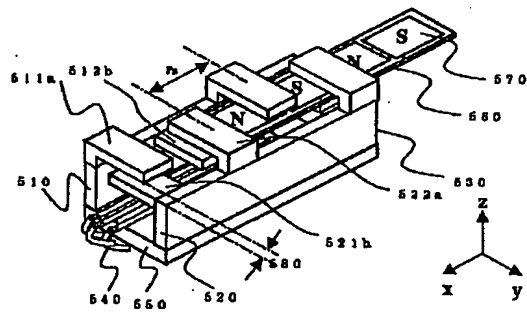
【図2】

図 2



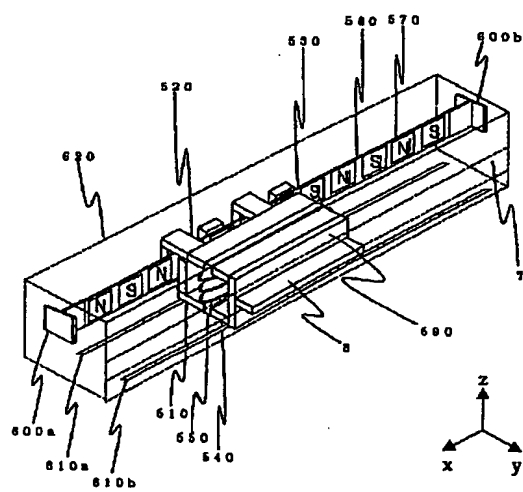
【図3】

図 3



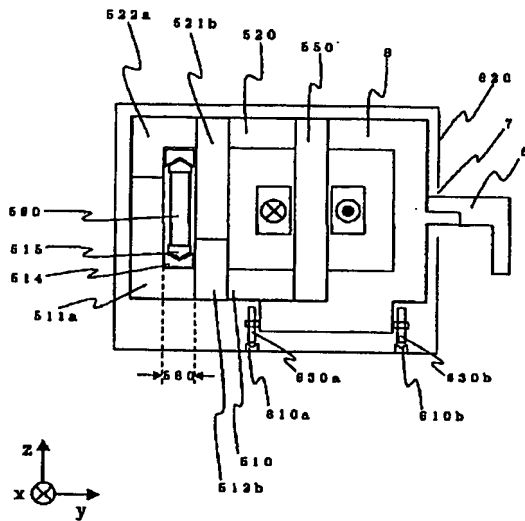
【図4】

図 4



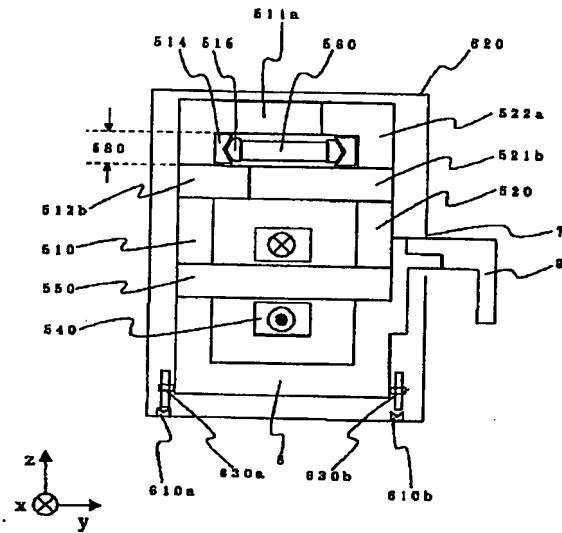
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

Fターム(参考) 2E052 AA01 AA02 AA08 CA07 DA02  
 DB02 EA15 EA16 EB01 EC01  
 EC03 KA13 KA14 KA15 KA16  
 KA17  
 3F307 AA02 CB14  
 5H641 BB06 BB18 GG03 GG04 GG06  
 GG12 GG23 HH02 HH05 HH10  
 HH13 HH14 JA04 JA09 JA19